

## Bremsscheibeneinheit

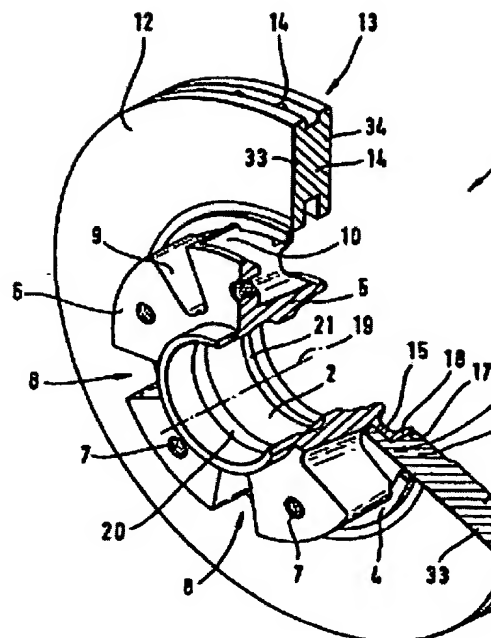
**Patent number:** DE19628331  
**Publication date:** 1998-01-15  
**Inventor:** METZEN HANS-PETER (DE); BAUER JUERGEN (DE); THIEL RUDOLF (DE)  
**Applicant:** TEVES GMBH ALFRED (DE)  
**Classification:**  
- international: F16D65/12  
- european: B60B27/00; F16D65/12D  
**Application number:** DE19961028331 19960713  
**Priority number(s):** DE19961028331 19960713

Also published

WO980  
WO980  
EP0912  
EP0912  
EP0912

### Abstract of DE19628331

A brake disk unit (1) composed of a flange (2) and of a friction ring disk (3) is disclosed to improve the operation and reduce the cost and weight of a composite brake disk arrangement. The friction ring disk (3) is advantageously secured against rotation in a detachable manner to a combined flange (3) which fulfils several functions at the same time. A special design of the teeth located between the friction ring disk (3) and the flange (2) achieves to a certain extent an elastic union of the friction ring disk (3) to the flange (2) in the circumferential direction, improving the transmission of braking circumferential forces and compensating manufacture tolerances. The union of the friction ring disk (3) to the flange (2), as far as the axial stop surfaces (15, 25) and the centring surfaces (17, 18) are concerned, is also easier to produce.





①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Off nl gungsschrift  
①⑩ DE 196 28 331 A 1

⑤① Int. Cl.®:  
F 16 D 65/12

②① Aktenzeichen: 196 28 331.0  
②② Anmeldetag: 13. 7. 96  
②③ Offenlegungstag: 15. 1. 98

DE 196 28 331 A 1

⑦① Anmelder:  
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Bauer, Jürgen, 65187 Wiesbaden, DE; Metzen,  
Hans-Peter, 61352 Bad Homburg, DE; Thiel, Rudolf,  
60488 Frankfurt, DE

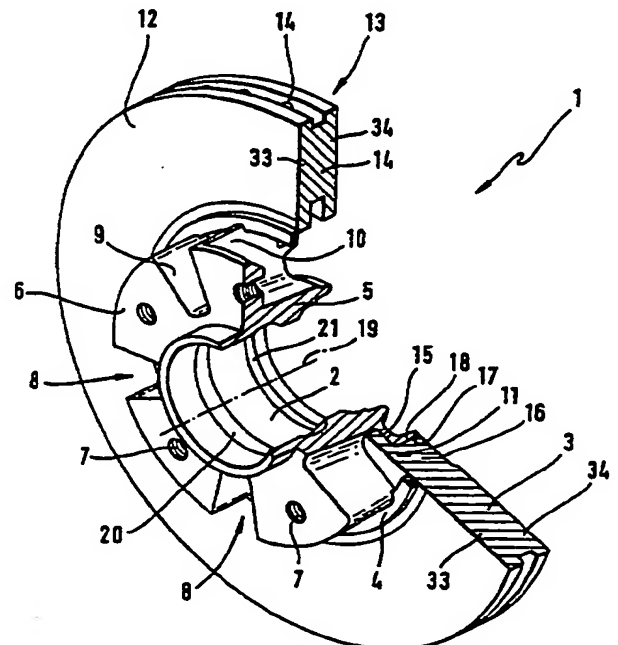
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 20 758 A1  
DE 43 22 231 A1  
DE 41 41 525 A1  
DE 34 41 304 A1  
EP 02 35 382 A1

JP 59-103038 A., In: Patens Abstracts of Japan,  
M-3300, Oct. 6, 1984, Vol. 8, No. 220;

⑤④ Bremsscheibeneinheit

⑤⑦ Zur Verbesserung der Funktionalität und Verringerung der Kosten sowie des Gewichts einer zusammengesetzten Bremsscheibenanordnung, wird eine aus Flansch (2) und Reibringscheibe (3) zusammengesetzte Bremsscheibeneinheit (1) angegeben, bei der die Reibringscheibe (3) auf vorteilhafte Weise an einem mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllenden kombinierten Flansch (2) drehfest und lösbar befestigt wird. Durch spezielle Gestaltung der Verzahnung zwischen Reibringscheibe (3) und Flansch (2) wird eine in gewissen Grenzen in Umfangsrichtung elastische Anbindung der Reibringscheibe (3) an den Flansch (2) erreicht, was eine Verbesserung der Übertragung der Bremsumfangskräfte sowie einen Toleranzausgleich bezüglich der Fertigung mit sich bringt. Weiterhin ist die Anbindung der Reibringscheibe (3) an den Flansch (2) bezüglich der axialen Anschlagflächen (15, 25) und der Zentrierflächen (17, 18) hinsichtlich der Fertigung vereinfacht.



DE 196 28 331 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine, entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, aus mehreren Teilen zusammengesetzte Bremsscheibe für eine Scheibenbremse, bei der ein Reibring lösbar und drehfest mittels eines Befestigungselementes an einem Flansch befestigt ist.

Allgemein sind aus dem Stand der Technik mehrteilige Bremsscheibenanordnungen, bei denen ein Reibring lösbar oder unlösbar an einem Halteteil befestigt ist, in unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt.

Beispielsweise offenbart die DE 43 22 231 A1 eine Reiblamelle aus Kohlefasern, die für den Einsatz in einer Kupplung oder Bremse vorgesehen ist und die an einem zugehörigen Trägerbauteil befestigt wird. Dabei verfügt die Reiblamelle an ihrem Innendurchmesser über eine radiale Verzahnung, die in eine entsprechende Verzahnung auf der Mantelfläche des Trägerbauteiles formschlüssig einzugreifen vermag. Dadurch entsteht eine drehfeste Verbindung von Reiblamelle und Trägerbauteil, die zur Übertragung von Umfangskräften zwischen diesen beiden Elementen geeignet ist. Es hat sich bei einer derartigen formschlüssigen Befestigung der Reiblamelle am Trägerbauteil als nachteilig erwiesen, daß eine toleranzgenaue Herstellung der ineinandergreifenden Verzahnungen einen erheblichen Fertigungsaufwand erfordert. Weiterhin ergibt sich bei einer solchen starren Befestigungsanordnung ein unkomfortabler Übergang der Umfangskräfte zwischen Reiblamelle und Trägerbauteil, der die Gefahr der Beschädigung insbesondere der Reiblamelle in sich birgt.

Aus der DE 34 41 304 A1 ist eine Scheibenbremseinrichtung bekannt, bei der ein Reibring mittels Federelementen an einer Radnabe lösbar befestigt ist. In ähnlicher Weise zu der bereits beschriebenen Ausführung sind Reibring und Radnabe über eine Verzahnung miteinander drehfest verbunden. Eine Übertragung der Bremsumfangskräfte erfolgt damit über die einzelnen Zähne dieser Verzahnung. Ergänzend verfügt die Bremsscheibeneinrichtung über zusätzliche Federelemente, die innerhalb der Verzahnung in Nuten der Radnabe und des Reibringes angeordnet sind. Die im wesentlichen W-förmig ausgebildeten Federelemente sind im Einbauzustand radial vorgespannt und sorgen damit für eine axiale Verriegelung des Reibringes gegenüber der Radnabe. Eine derartige Befestigung mit axialer Verriegelung weist als schwimmende Befestigungsmethode sowohl in axialer als auch in Umfangsrichtung ein Spiel auf. Der Nachteil der beschriebenen Scheibenbremseinrichtung besteht in der aufwendigen Herstellung der Verzahnung sowie insbesondere der Nuten in Reibring und Radnabe, die zur Aufnahme der Federelemente vorgesehen sind. Hierbei ist insbesondere das Problem der Maßgenauigkeit der Verzahnungsflächen sowie der Nuten entscheidend, was erhebliche Bedeutung für die Zentrierung des Reibringes und die axial maßgetreue Positionierung des Reibringes hat.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine aus Reibring und Flansch lösbar zusammengesetzte Bremsscheibeneinheit anzugeben, die hinsichtlich ihrer Kraftübertragung in Umfangsrichtung verbessert ist sowie eine einfache und für die Fertigung günstige Befestigung des Reibringes am Flansch gewährleistet.

Die Lösung der Aufgabe ergibt sich erfindungsgemäß durch die Merkmalskombination des Patentanspruchs 1. Dabei besitzt der Reibring an seinem Innendurchmesser radial hervorragende Zähne, die in zughörig Ausneh-

mungen am Außenumfang des Flansches hineinragen und in Umfangsrichtung derart elastisch ausgebildet sind, daß bei Belastung der Bremsscheibeneinheit in Umfangsrichtung alle Zähne am Reibring an der Kraftübertragung beteiligt sind. Dadurch ergibt sich eine weiche und kontinuierliche Kraftübertragung in Umfangsrichtung vom Reibring auf den Flansch, was sowohl eine toleranzausgleichende Wirkung hat als auch ein Überlastungsschutz für jeden einzelnen Zahn am Reibring darstellt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird jeder Zahn des Reibringes in Umfangsrichtung von radial zum Bremsscheibenmittelpunkt verlaufenden Seitenflächen begrenzt. Damit wird ein radiales Klemmen des Reibringes am Flansch bei Aufweitung des Reibringes infolge thermischer Belastung vermieden.

Die Elastizität der Zähne am Reibring in Umfangsrichtung ergibt sich beispielsweise durch eine Korbform an Zahnfuß oder aber eine schmale, pinförmige oder rippenförmige Ausgestaltung des Zahnes.

Für Ausführungen der Bremsscheibeneinheit mit einer belüfteten Bremsscheibe, die aus zwei Reibringen mit radial dazwischen verlaufenden Stegen besteht, erweist es sich als vorteilhaft, die Zähne einstückig mit einem der Reibringe zu verbinden. In einer Weiterentwicklung verläuft auf der dem Bremsscheibeninneren zugewandten Zahnseite einer der zwischen den beiden Reibringen sich erstreckenden Stege zur Versteifung des Zahnes.

In einer Weiterbildung nach Anspruch 7 ist zur Übertragung der Bremsumfangskräfte am Reibring lediglich ein Zahnpin vorgesehen, der die Abmessungen eines gegenüber den anderen Stegen zwischen den Reibringen verstärkten Steges aufweist.

In den Unteransprüchen 8 bis 13 werden Maßnahmen am Flansch und am Reibring vorgeschlagen, die im wesentlichen eine optimierte und insbesondere fertigungsvereinfachte Gestaltung der Zentrierung des Reibringes am Flansch sowie der axialen Anschlagfläche des Reibringes am Flansch gestatten. Dadurch werden einerseits die Herstellungskosten für Flansch und Reibring gesenkt und andererseits wird die Montage vereinfacht.

Im nebengeordneten Anspruch 14 sowie den dazu untergeordneten Ansprüchen 15—17 werden Maßnahmen am Flansch genannt, die zur in Umfangsrichtung elastischen Anbindung der Reibringscheibe an den Flansch beitragen. Hierdurch wird eine kontinuierlich weiche Kraftübertragung in Umfangsrichtung ermöglicht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen in neun Figuren dargestellt und im folgenden erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilgeschnittene räumliche Ansicht einer belüfteten Bremsscheibeneinheit aus Flansch, Reibringscheibe und Befestigungsring,

Fig. 2 drei teilweise geschnittene Ansichten einer Bremsscheibeneinheit aus Flansch, Reibringscheibe und Befestigungsring mit Zentrierung und axialem Anschlag des Reibringes am Flansch,

Fig. 3 vier teilweise geschnittene Ansichten einer Bremsscheibeneinheit aus Flansch, Reibringscheibe und Befestigungsring mit Zentrierung und axialem Anschlag der Reibringscheibe am Flansch,

Fig. 4—6 Teilansichten dreier Varianten der Ausbildung eines vorstehenden Zahnes an der Reibringscheibe, der in Umfangsrichtung auf Belastung elastisch reagiert,

Fig. 7—9 teilweise räumliche Ansichten dreier Varianten der Ausbildung eines Flansches mit in Umfangsrichtung elastisch ausgelegten Aufnahmestellen für die Reibringscheibe.

In Fig. 1 ist eine aus Flansch 2, Reibringscheibe 3 und Befestigungsring 4 zusammengesetzte Bremsscheibeneinheit 1 dargestellt. Dabei besteht der einstückige Flansch 2 im wesentlichen aus einem axial orientierten rohrförmigen Grundkörper 5 sowie einer mit dem Grundkörper am axial außenliegenden Flansche verbundenen Anschlußplatte 6, die sich in einer parallel zur Reibringscheibe 3 orientierten Ebene erstreckt. Die Anschlußplatte 6 besitzt mehrere axiale Gewindebohrungen 7, an denen eine nicht gezeigte Felge eines Fahrzeugrades verschraubt werden kann. Gleichmäßig über den Umfang verteilt, wird die Anschlußplatte von trapezförmigen Ausnehmungen 8 unterbrochen, die über die gesamte axiale Erstreckung des Grundkörpers 5 in Umfangsrichtung von seitlichen Flanken 9, 10 begrenzt werden. Die Flanken 9, 10 schließen unmittelbar an die Anschlußplatte 6 an und verlaufen in axialer Richtung über den Grundkörper 5, wobei sie gleichzeitig radial zum Bremsscheibenmittelpunkt ausgerichtet sind.

In jede der Ausnehmungen 8 am Flansch greift jeweils ein am Innendurchmesser der Reibringscheibe 3 radial nach innen vorstehender Zahn 11 ein. Im montierten Zustand der Bremsscheibeneinheit 1 liegen die Zähne 11 an der Reibringscheibe mit geringfügigem Spiel in Umfangsrichtung formschlüssig an den Flanken 9, 10 des Flansches 2 an. Dadurch wird einerseits sicher die Übertragung von Bremsumfangskräften von der Reibringscheibe 3 auf den Flansch 2 gewährleistet und andererseits wird durch das tangentielle Spiel zwischen Flansch 2 und Reibringscheibe 3 eine minimale Relativbewegung zwischen diesen Bauteilen zugelassen, die einen wirksamen Korrosionsschutz darstellt. Die Reibringscheibe 3, die als belüftete Reibringscheibe über zwei Reibringe 33, 34 mit entgegengesetzten Reibflächen 12, 13 verfügt, die mittels radial verlaufender Stege 14 miteinander in Verbindung stehen, ist mit Hilfe eines Befestigungsringes 4 axial am Flansch 2 befestigt. Dabei schlagen die Zähne 11 nach dem axialen Aufschieben der Reibringscheibe 3 auf den Flansch 2 jeweils an einer axialen Anschlagfläche 15 des Flansches 2 an. Der in eine Nut am Flansch eingebrachte Befestigungsring 4 ist radial aufspreizbar und fesselt die Reibringscheibe 3 unter axialer Vorspannung gegenüber der axialen Anschlagfläche 15 des Flansches. Jeder Zahn 11 der Reibringscheibe 3 wird auf seiner axialen Innenseite von einem radial verlaufenden, verlängert ausgeführten Steg 16, der zur Verbindung der beiden Reibringe 33, 34 dient, verstärkt. Jeder dieser verlängerten Stege 16 besitzt an seiner radialen Stirnseite eine reibringseitige Zentrierfläche 17, die mit einer zugehörigen flanschseitigen Zentrierfläche 18 die genaue Zentrierung der Reibringscheibe relativ zur Radachse 19 gewährleistet.

Der rohrförmige, axial verlaufende Grundkörper 5 des Flansches 2 besitzt an seinem Innendurchmesser Laufflächen 20, 21, die zur Aufnahme von nicht gezeigten Radlagern eines Fahrzeugrades dienen. Damit kombiniert der kompakte Flansch in vorteilhafter Weise verschiedenen Funktionen. Er wird sowohl als Befestigungsbauteil für die Reibringscheibe 2 und die nicht gezeigte Felge eines Fahrzeugrades genutzt und gestattet weiterhin auch die Aufnahme der Radlager. Für eine derartig ausgeführte Bremsscheibeneinheit 1 entfällt somit der heute vielfach verwendete Bremsscheibentopf, der zur Anbindung einer Reibringscheibe am Radlager-

flansch dient. Daraus ergeben sich für die erfindungsgemäße Anordnung erhebliche Gewichtsvorteile.

Die Fig. 2 zeigt in zwei teilweise geschnitten n Ansichten die Bremsscheibeneinheit 1 aus Fig. 1 und verdeutlicht insbesondere die Befestigung der Reibringscheibe 3 am Flansch 2. Die Übertragung der Bremsumfangskräfte von der Reibringscheibe 3 auf den Flansch 2 erfolgt über die die Reibringzähne 11 in Umfangsrichtung begrenzenden Seitenflächen 22, 23, die radial zum Bremsscheibenmittelpunkt angeordnet sind. Jeder Zahn 11 der Reibringscheibe 3 ist an einen Seitenflächen 22, 23 maßgenau bearbeitet und liegt im Einbauzustand zwar formschlüssig aber mit geringfügigem tangentialem Spiel an den zugehörigen Flanken 9, 10 des Flansches 2 an. Im Gegensatz zu bekannten drehfesten Verbindungen von Reibring und Halteteil besitzt die erfindungsgemäße Anordnung bei Belastung in Umfangsrichtung eine gewisse Elastizität. Diese Elastizität ergibt sich sowohl aus der Gestaltung der Zähne 11 wie auch aus der Gestaltung der Flanken 9, 10, die bei Belastung im Umfangsrichtung innerhalb gewisser Grenzen in der Lage sind, elastisch nachzugeben. Dadurch wird gewährleistet, daß bei Belastung in Umfangsrichtung alle Zähne 11 der Reibringscheibe 3 an der Übertragung der Umfangskräfte beteiligt sind. Es ergibt sich aus der Elastizität in Umfangsrichtung sowohl ein Toleranzausgleich als auch ein Überlastungsschutz für jeden einzelnen Zahn 11. Die Nachgiebigkeit der Flanken 9, 10 des Flansches in Umfangsrichtung liegen in erster Linie darin begründet, daß sie als radial zum Bremsscheibenmittelpunkt verlaufende, freistehende Rippen in Umfangsrichtung eine gewisse Flexibilität aufweisen. Insgesamt wird durch eine in Umfangsrichtung elastische Anbringung der Reibringscheibe 3 an den Flansch 2 eine weiche, kontinuierliche und damit bauteilschonende Kraftübertragung in Umfangsrichtung erzielt.

An seinem radial inneren Ende besitzt jeder Zahn 11 der Bremsscheibeneinheit aus den Fig. 2a bis c einen Endabschnitt 24, der in Umfangsrichtung abgestuft und eingeschnürt ist. Jeder dieser Endabschnitte 24 weist auf seiner axial innenliegenden Seite eine reibringseitige, axiale Anschlagfläche 25 auf, die an einer entsprechenden flanschseitigen Anschlagfläche 15 zum Anliegen kommt. Aufgrund der einzuhaltenden Toleranzen für die reibringseitige Anschlagfläche 25 wird diese durch Schlagen, Prägen, Fräsen oder ein anderes Fertigungsverfahren bearbeitet. An seinen seitlichen Begrenzungsflächen in Umfangsrichtung, die gegenüber den Seitenflächen 22, 23 abgestuft sind und somit nicht an der Übertragung der Bremsumfangskräfte beteiligt sind, ist jeder der Endabschnitte 24 unbearbeitet, d. h. im Rohzustand der durch Gießen hergestellten Reibringscheibe 3.

Die im wesentlichen trapezförmig, radial nach innen zulaufende Form der vorstehenden Zähne 11 an der Reibringscheibe 3 verhindert ein radiales Verklemmen der Reibringscheibe 3 am Flansch 2 bei Aufweitung der Reibringscheibe 3 infolge thermischer Belastung.

Die Zentrierung der belüfteten Reibringscheibe 3, die über zwei mit radialen Stegen 14 verbundene Reibringe 33, 34 verfügt, erfolgt über eine flanschseitige Zentrierfläche 18 an einem rechtwinkligen Ansatz 26 am axial inneren Ende des rohrförmigen Grundkörpers 5. Die flanschseitige Zentrierfläche 18, die vorzugsweise durch eine einfache Drehbearbeitung gewonnen wird, wirkt mit der reibringseitigen Zentrierfläche 17 an der Stirnseite des verlängerten Steges 16 auf der axial innenliegenden Zahnseite zusammen.

Die verschiedenen Ansichten n d r Fig. 3 zeigen eine

Variante der Bremsscheibeneinheit 1 und zwar insbesondere die spezielle Ausführung der Anlageflächen der Reibringscheibe 3 am Flansch 2. Wie bei der bereits beschriebenen Ausführung nach Fig. 2 ragen trapezförmige, radial nach innen zulaufende Zähne 11 der Reibringscheibe 3 in zugehörige Ausnehmungen 8 des Flansches 2. Die in Umfangsrichtung jeden Zahn 11 begrenzenden Seitenflächen 22, 23 liegen formschlüssig an den jede Ausnehmung 8 begrenzenden Flanken 9, 10 an und können damit über ihre gesamte Abmessung zur Übertragung der Bremsumfangskräfte herangezogen werden. Der flanschseitige axiale Anschlag sowie die Zentrierung für die Reibringscheibe 3 wird in vorteilhafter Weise in Kombination an einem L-förmigen Verlängerungsstück 27 ausgebildet, das am axial innenliegenden Ende des rohrförmigen Grundkörpers 5 mit diesem einstückig verbunden ist. Am axialen Schenkel des L-förmigen Verlängerungsstückes 27 ist eine in Umfangsrichtung orientierte flanschseitige Zentrierfläche 18 angeordnet und am radialen Schenkel des Verlängerungsstückes 27 ist auf der axialen Außenseite eine axiale, flanschseitige Anschlagfläche 15 ausgebildet. Diese beiden senkrecht zueinander stehenden Flächen 15, 18 am Verlängerungsstück 27 können vorteilhaft durch einen einzigen spanenden Bearbeitungsschritt (vorzugsweise durch Drehen) hergestellt werden. Dabei erweist es sich insbesondere als günstig, daß axiale Anschlagfläche 15 und Zentrierfläche 18 der innerhalb der Ausnehmungen 8 angeordneten Verlängerungsstücke 27 bei einem einzigen Bearbeitungsschritt untereinander maßgenau sind. Als weitere Optimierungsmaßnahme an der Ausnehmung 8 ist in Fig. 3d in vergrößerter Darstellung erkennbar, daß der Fußdurchmesser 28 der Ausnehmung 8 kleiner als der Zentrierdurchmesser 29 der flanschseitigen Zentrierflächen 18 gewählt ist. Dadurch braucht nur ein räumlich begrenzter Anteil des L-förmigen Verlängerungsstückes 27 am Flansch für die Bereitstellung der Anschlag- 15 und der Zentrierfläche 18 bearbeitet werden, was zu einer deutlichen Reduzierung des Fertigungsaufwandes führt.

Insbesondere Fig. 3b ist zu entnehmen, daß die belüftete Reibringscheibe 3 mit einem die beiden Reibringe 33, 34 verbindenden verlängerten Steg 16 sowohl an der flanschseitigen Anschlagfläche 15 wie auch an der flanschseitigen Zentrierfläche 18 anliegt. Damit sind lediglich klein dimensionierte reibringseitige Zentrierflächen 17 und Anschlagflächen 25 erforderlich, die sich mit einem geringen Fertigungsaufwand herstellen lassen.

Die Gesamtkonstruktion der Bremsscheibeneinheit 1 mit kompaktem gewichtsreduziertem Flansch 2 und belüfteter Reibringscheibe 3 gestattet eine verbesserte Kühlung der Reibringe 33, 34 dadurch, daß der die Reibringe 33, 34 durchströmende Luftstrom von beiden Axialseiten der Reibringscheibe 3 mit Kühlluft versorgt wird. Weiterhin ergibt sich durch die Anbindung der Reibringscheibe 3 am Flansch 2 eine Verringerung der Schirmungsneigung des Reibringes. Dies gewährleistet neben der Fertigungsvereinfachung ein verbessertes Komfortverhalten der Bremsscheibeneinheit 1.

Den Fig. 4 bis 6 sind drei Varianten der Ausbildung des radial nach innen vorstehenden Zahnes 11 an der Reibringscheibe 3 g zeigt, die ein in Umfangsrichtung in gewissen Grenzen elastische Anbindung der Reibringscheibe 3 an den Flansch 2 erlauben.

In Fig. 4 ist ein Zahn 11 der Reibringscheibe 3 dargestellt mit radial zum Reibringmittelpunkt verlaufenden Seitenflächen 22, 23 sowie einem auf der axial innenlie-

genden Zahnseite befindlichen radial verlaufenden Steg 16. Der Steg 16 ist gegenüber den übrigen Verbindungsstegen 14 zwischen den beiden Reibringen 33, 34 verlängert ausgeführt und erstreckt sich vom radial inneren Zahnend bis etwa zum Reibringaußendurchmesser. Der Steg 16 führt dabei zu einer Verstärkung des Zahnes 11 bei gleichzeitiger Gewährleistung einer Elastizität in Umfangsrichtung. Weiterhin kann der Steg 16 in vorteilhafter Weise zur Realisierung des axialen Anschlags bzw. der Zentrierung der Reibringscheibe 3 am Flansch 2 genutzt werden.

Fig. 5 ist eine Weiterentwicklung der Ausführung nach Fig. 4 zu entnehmen, wobei jeder Zahn 11 an seinem Fuß etwa bogenförmige Kerben 30 in Umfangsrichtung besitzt, die zur Verbesserung der Flexibilität in Umfangsrichtung beitragen. Zur Vermeidung einer allzu großen Kerbwirkung sind diese Kerben 30 mit einer etwa bogenförmigen Kontur mit kontinuierlichen Radienübergängen versehen, wobei möglichst große Radien gewählt werden.

Fig. 6 ist eine Variante zu entnehmen, wobei zur Übertragung der Bremsumfangskräfte von der Reibringscheibe 3 auf den Flansch 2 lediglich eine stegförmige Zahnrippe 31 verbleibt. Die radial nach innen aus der Reibringscheibe 3 hervorragende Zahnrippe 31 geht aus einer die beiden Reibringe 33, 34 verbindenden Rippe 32 hervor, die gegenüber den übrigen Verbindungsstegen 14 verstärkt sowie verlängert ausgeführt ist. Gleichsam zu den beiden übrigen Varianten wird die Zahnrippe 31 in Umfangsrichtung von radial auf den Reibringmittelpunkt zulaufenden Seitenflächen 22, 23 begrenzt. Die Gestaltung als Zahnrippe 31 zur Übertragung der Umfangskräfte gestattet bei sicherer Funktionalität eine größtmögliche Elastizität in Tangentialrichtung. Bei Verwendung einer Reibringscheibe mit Zahnrippe 31 nach Fig. 6 ist selbstverständlich eine entsprechende Gestaltung der Ausnehmungen 8 des Flansches 2 vorzunehmen.

In den Fig. 7—9 sind drei Varianten des Flansches 2 aufgeführt, bei denen die Flanken 9, 10 der Ausnehmungen 8 in Umfangsrichtung elastisch ausgebildet sind.

Die Fig. 7a und 7b zeigen zwei räumliche Ansichten einer Weiterentwicklung des Flansches 2 aus Fig. 3. Sowohl die L-förmigen Verlängerungsstücke 27 wie auch die die Ausnehmungen 8 seitlich begrenzenden Flanken 9, 10 sind mit den dem rohrförmigen Grundkörper 5 des Flansches 2 einstückig verbunden. Im Unterschied zu der Flanschausführung nach Fig. 3 ist zwischen dem Verlängerungsstück 27 und dem Fußbereich der Flanken 9, 10 keine versteifende Anbindung vorgesehen. Es verbleibt zwischen Verlängerungsstück 27 und Flanke 9, 10 ein sich bis zum Flanschgrundkörper 5 erstreckender Spalt 35, der vorzugsweise direkt bei der Flanschherstellung ausgebildet wird. Es ergibt sich daraus eine Erhöhung der Flexibilität der Flanken 9, 10 in Umfangsrichtung.

Den Fig. 8a und 8b ist eine Fortentwicklung der Variante nach Fig. 7 zu entnehmen, bei der zusätzlich zwischen der Anschlußplatte 6 und den Flanken 9, 10 eine schlitzzartige Ausnehmung 36 vorgesehen ist. Die schlitzzartigen Ausnehmungen 36 verlaufen bis annähernd an den Flanschgrundkörper 5 heran und führen zu einer weiteren Steigerung der Elastizität der Flanken 9, 10 in Umfangsrichtung. Vorteilhafterweise lassen sich die schlitzzartigen Ausnehmungen 36 direkt beim Genskschmieden des Flansches anformen. Es ist aber auch eine Nachbearbeitung des Flansches denkbar, beispielsweise durch Drehen.

Fig. 9 zeigt schließlich einen Flansch 2 mit Flanken 9, 10 die in ihrem Fußbereich an der Anbindung zum Flanschgrundkörper einen reduzierten Flankenquerschnitt 37 aufweisen. Dabei befindet sich die Einschnü- 5 rung 38 am Flankenfuß auf der der Ausnehmung 8 abgewandten Flankenseite, wodurch weiterhin die gesamte der Ausnehmung 8 zugewandte Flankenfläche für die Anlage eines Reibringzahnes 11 und damit die Übertragung der Umfangskräfte bereitsteht. Eine Einschnü- 10 rung auf beiden Flankenseiten ist selbstverständlich ebenfalls möglich. Der reduzierte Flankenquerschnitt 37 liefert einen zusätzlichen Beitrag zur flanschseitigen Erhöhung der Elastizität der Reibringanbindung in Umfangsrichtung durch Erleichterung der tangentialen Schwenkbarkeit der Flanken 9, 10. 15

#### Patentansprüche

1. Bremsscheibeneinheit (1) mit einem Flansch (2) und einer Reibringscheibe (3), die über eine radiale 20 Verzahnung drehfest mit dem Flansch (2) verbunden ist, wobei die Reibringscheibe (3) mit einem Befestigungsring (4) unter axialer Vorspannung lösbar am Flansch (2) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung aus zumindest zwei radial nach innen hervorragenden Zähnen (11) 25 an der Reibringscheibe (3) und zugehörigen Ausnehmungen (8) am Umfang des Flansches (2) besteht, wobei jeder Zahn (11) in Umfangsrichtung derart elastisch ausgebildet ist, daß bei Belastung in Umfangsrichtung alle Zähne (11) an der Kraftübertragung beteiligt sind. 30
2. Bremsscheibeneinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zahn (11) in Umfangsrichtung von radial zum Bremsscheibenmittelpunkt verlaufenden Seitenflächen (22, 23) be- 35 grenzt wird.
3. Bremsscheibeneinheit (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Zahn (11) an seinem Fuß eine vorzugsweise bogenförmige Kerbe (30) be- 40 sitzt.
4. Bremsscheibeneinheit (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Zahn (11) als radial sich erstreckende schmale Rippe (31) ausgeführt ist. 45
5. Bremsscheibeneinheit (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsscheibeneinheit (1) als belüftete Reibringscheibe (3) zwei Reibringe (33, 34) mit je- 50 weils einer außenliegenden Reibfläche (12, 13) aufweist, die mit radial verlaufenden Stegen (14, 16, 32) verbunden sind, wobei die Zähne (11) sich als radiale Verlängerung eines der Reibringe (33, 34) radial nach innen erstrecken. 55
6. Bremsscheibeneinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Bremsscheibeninneren zugewandten Zahnseite ein radialer Steg (16) verläuft, der sich vom radial inneren Rand des Zah- 60 nes (11) bis annähernd zum Reibringaußendurchmesser erstreckt.
7. Bremsscheibeneinheit nach den Ansprüchen 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnrippe (31) die Abmessung einer gegenüber den anderen Stegen (14) zwischen den Reibringen (33, 34) ver- 65 stärkten Rippe (32) aufweist.
8. Bremsscheibeneinheit nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Zahn (11) an der Reibringscheibe (3) an seinem radial inneren Ende einen Abschnitt (24) aufweist, der sowohl in Umfangsrichtung abgestuft und eingeschnürt ist als auch auf seiner axialen In- nenseite einen radialen Absatz besitzt.

9. Bremsscheibeneinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Reibringzahn (11) auf seiner axial inneren Seite eine reibringseitige Anschlagfläche (25) besitzt und jeder radiale Absatz eine in Umfangsrichtung orientierte reibringseitige Zentrierfläche (17) aufweist.

10. Bremsscheibeneinheit (1) nach Anspruch 5 und zumindest einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Absatz vom Zahn (11) und dem Steg (16) gebildet wird und die reibringseitige Zentrierfläche (17) an der radial innen- liegenden Stirnfläche des Steges (16) ausgebildet ist.

11. Bremsscheibeneinheit (1) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ausnehmung (8) in ihrem Fußbereich auf der axial inneren Seite des Flansches (2) mit einem L-förmigen Verlängerungsstück (27) versehen ist, dessen axialer Schenkel auf seiner radialen Außenseite eine in Umfangsrichtung orientierte Zentrierfläche (18) aufweist und dessen radialer Schenkel auf seiner axialen Außenseite eine axiale Anschlagfläche (15) bildet.

12. Bremsscheibeneinheit (1) nach Anspruch 5 und Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß am radialen Steg (16) sowohl die reibringseitige Zentrierfläche (17) wie auch die reibringseitige Anschlagfläche (25) vorgesehen ist.

13. Bremsscheibeneinheit (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Fußdurchmesser (28) der Flanschausnehmungen (8) kleiner als der Durchmesser (29) der in Umfangsrichtung orientierten flanschseitigen Zentrierflächen (18) ist.

14. Bremsscheibeneinheit (1) mit einem Flansch (2) und einer Reibringscheibe (3), die über eine radiale Verzahnung drehfest mit dem Flansch (2) verbunden ist, wobei die Reibringscheibe (3) mit einem Befestigungsring (4) unter axialer Vorspannung lösbar am Flansch (2) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung aus zumindest zwei radial nach innen hervorragenden Zähnen (11) an der Reibringscheibe (3) und zugehörigen Ausnehmungen (8) am Umfang des Flansches (2) besteht, die in Umfangsrichtung von axial mit einem Flanschgrundkörper (5) verbundenen Flanken (9, 10) begrenzt sind, wobei jede Flanke (9, 10) in Um- 15 fangsrichtung derart elastisch ausgebildet ist, daß bei Belastung in Umfangsrichtung alle Zähne (11) mit den zugehörigen Flanken (9, 10) an der Kraftübertragung beteiligt sind.

15. Bremsscheibeneinheit zumindest nach den Ansprüchen 11 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß jede Flanke (9, 10) und jedes L-förmige Verlängerungsstück (27) einteilig mit dem rohrförmigen Flanschgrundkörper (5) verbunden ist, so daß innerhalb der Ausnehmung (8) zwischen Flanke (9, 10) und Verlängerungsstück (27) ein sich bis zum Flanschgrundkörper (5) erstreckender Spalt (35) verbleibt.

16. Bremsscheibeneinheit zumindest nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Flanke (9, 10) und der Anschlußplatte (6) des Flansches (2) eine schlitzartige Ausnehmung (36) vorge-

sehen ist.

17. Bremsscheibeneinheit zumindest nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Flanke (9, 10) im Bereich der Anbindung an den Flanschgrundkörper (5) verringert ist.

5

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

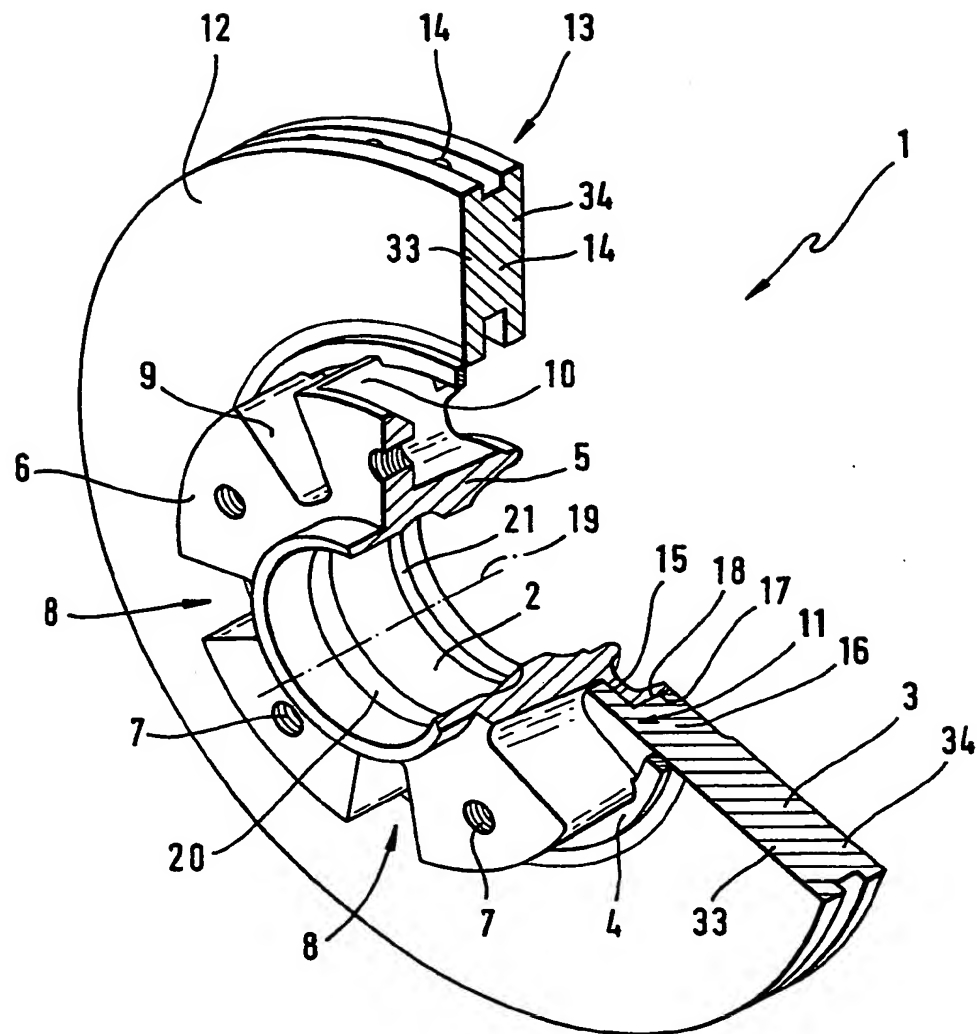
55

60

65

- Leerseite -





**Fig. 1**

Fig. 2a

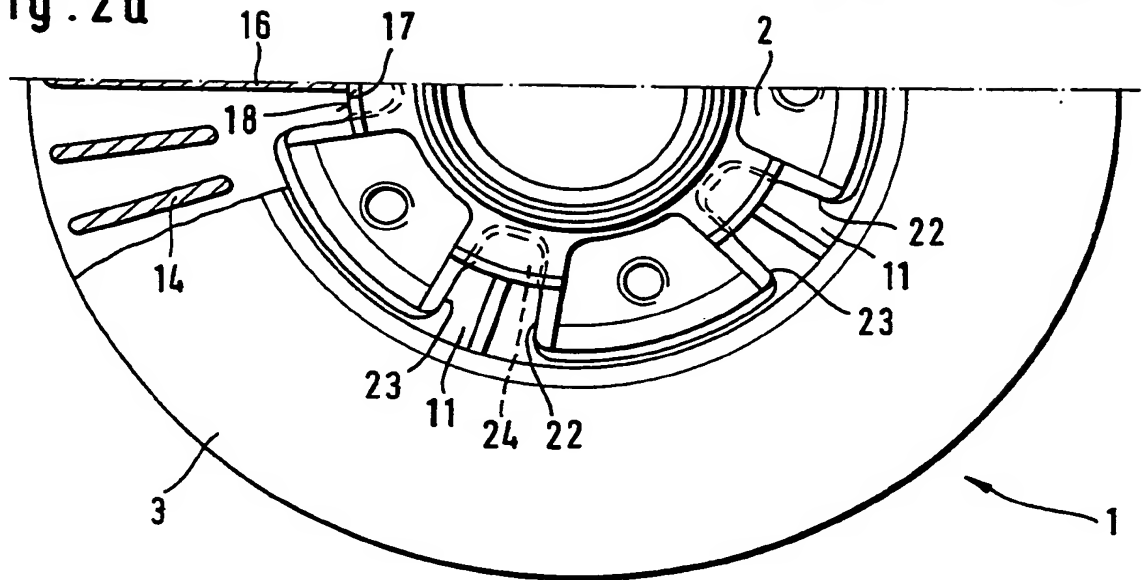


Fig. 2b

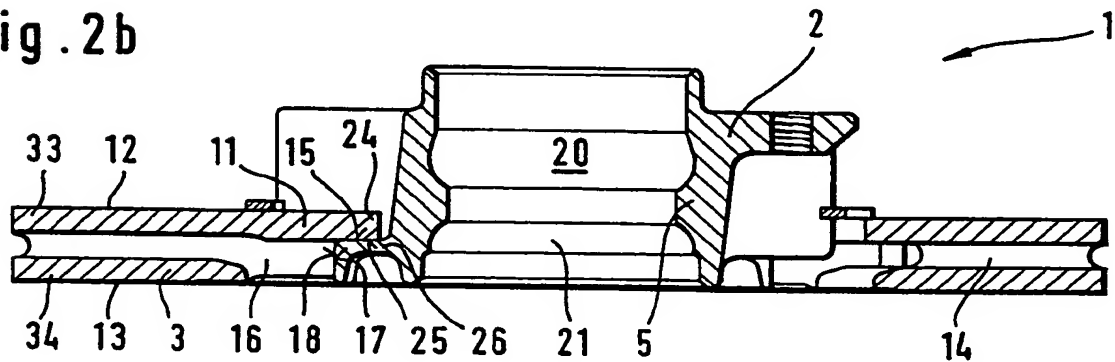
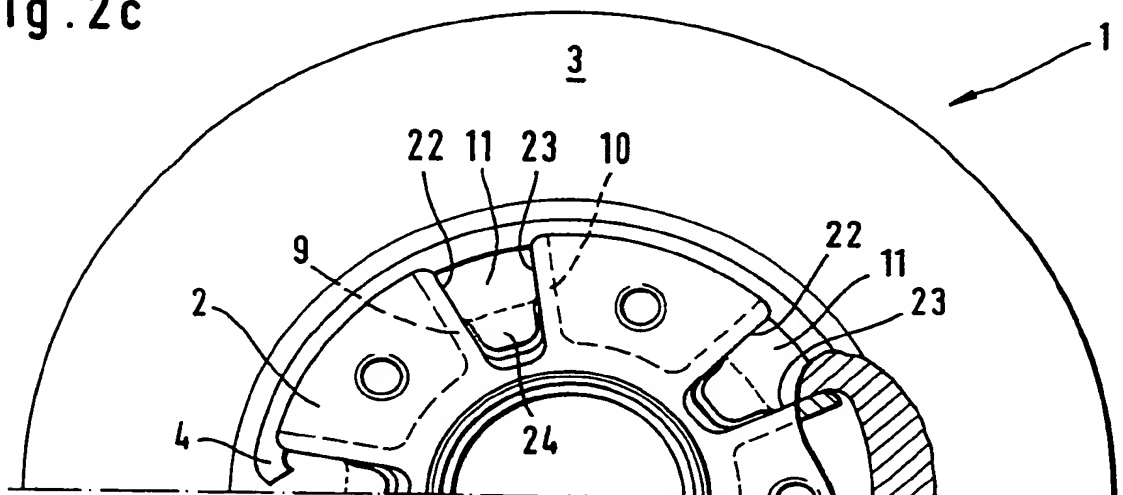


Fig. 2c



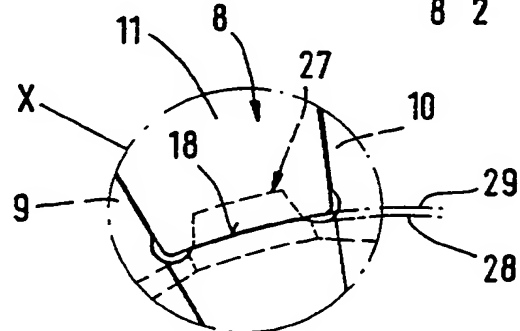
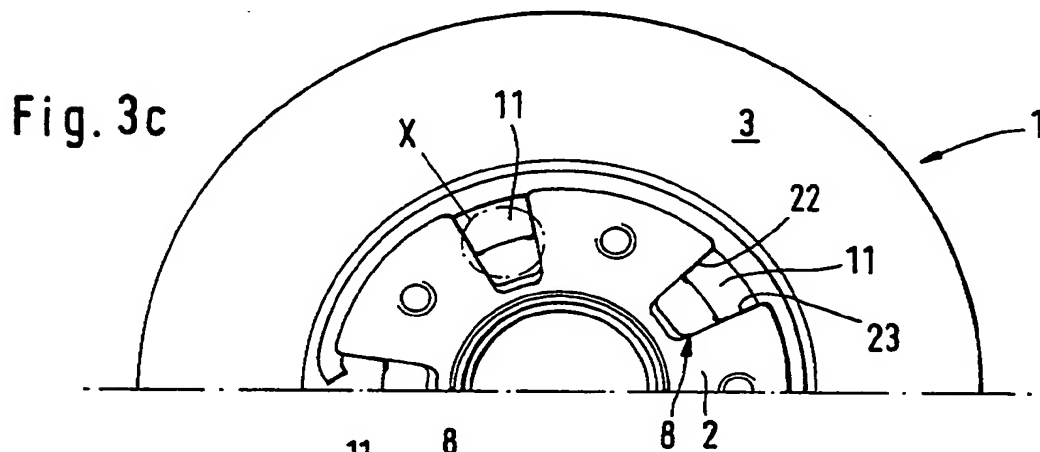
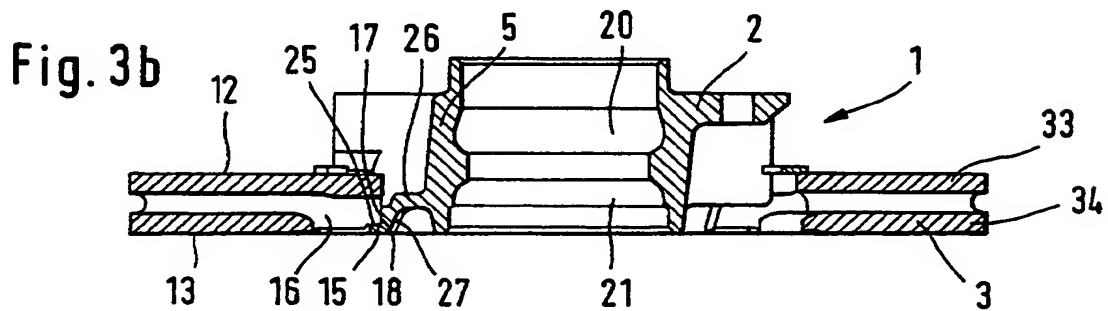
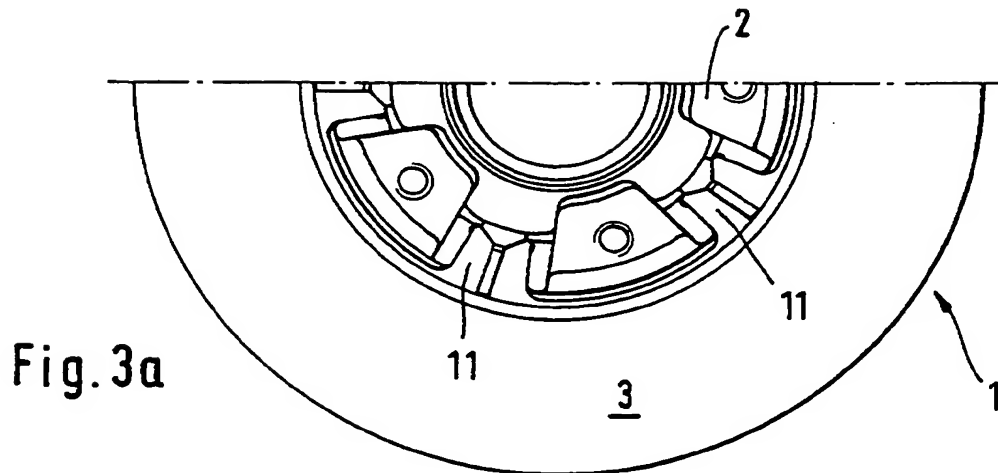


Fig. 4

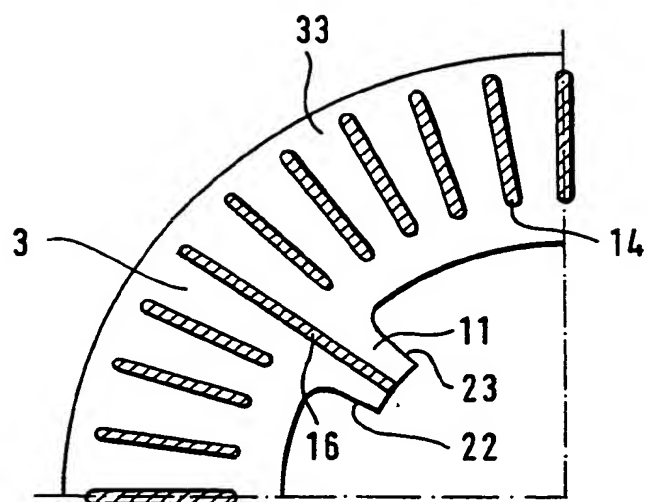


Fig. 5

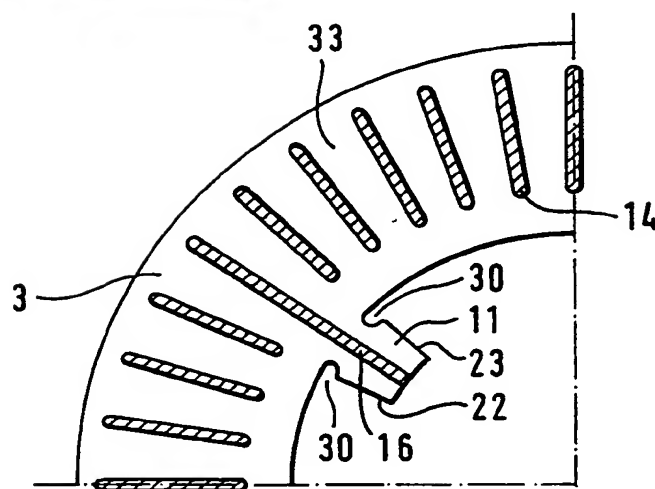


Fig. 6

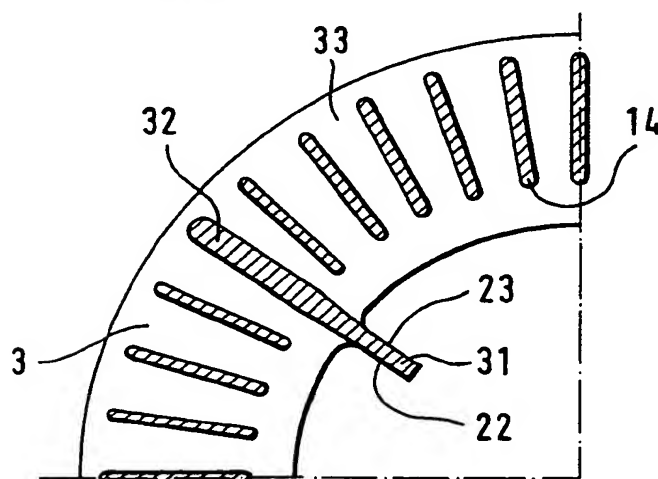


Fig. 7b

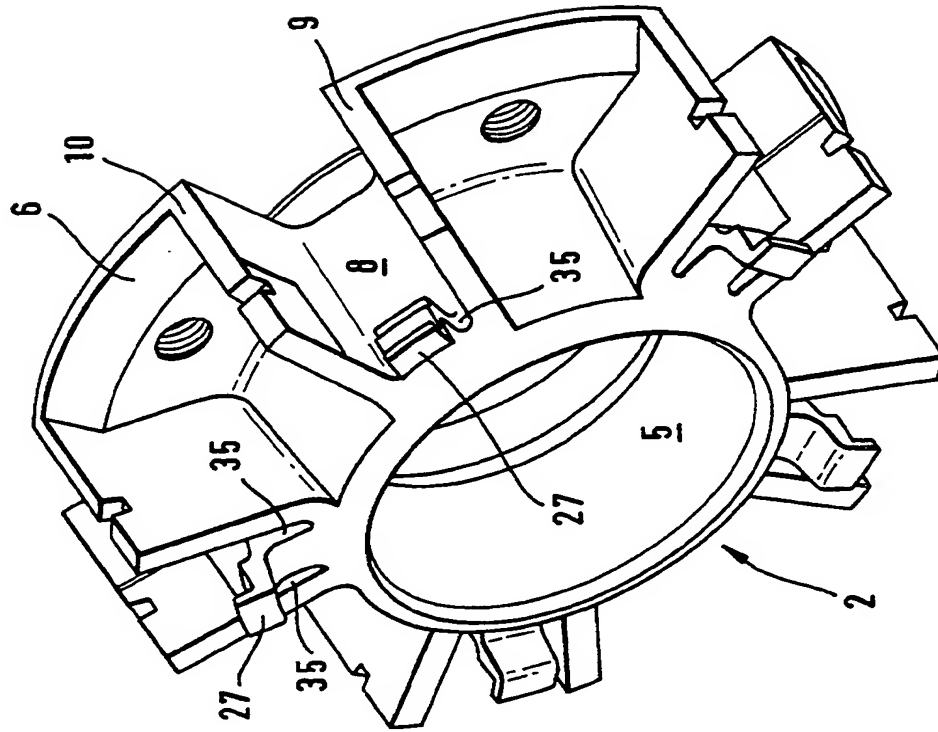
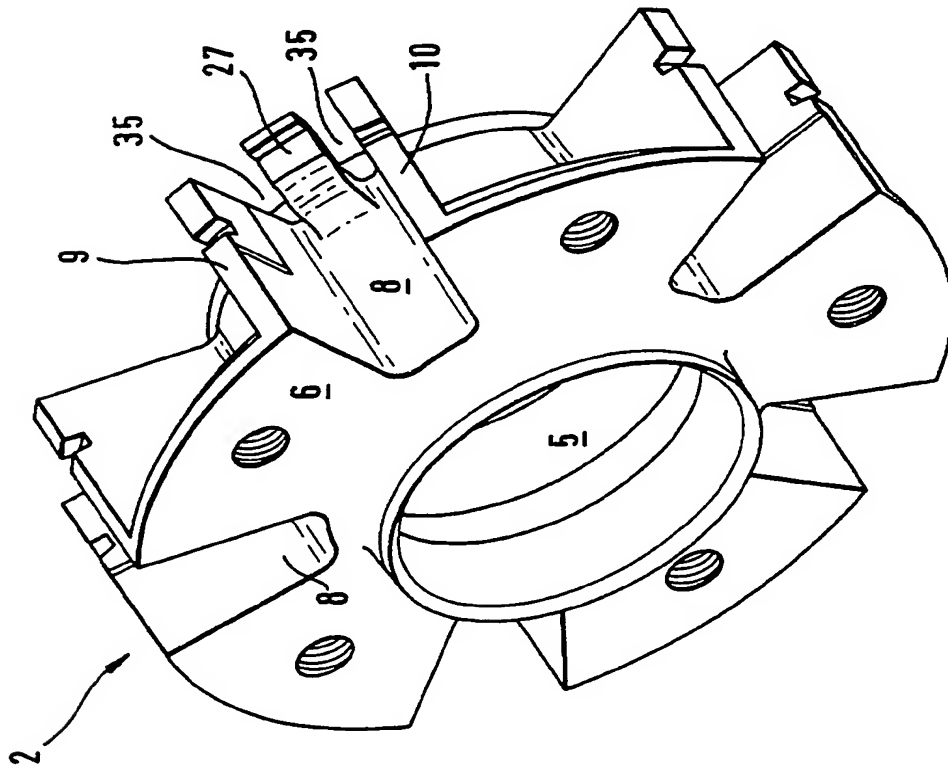


Fig. 7a



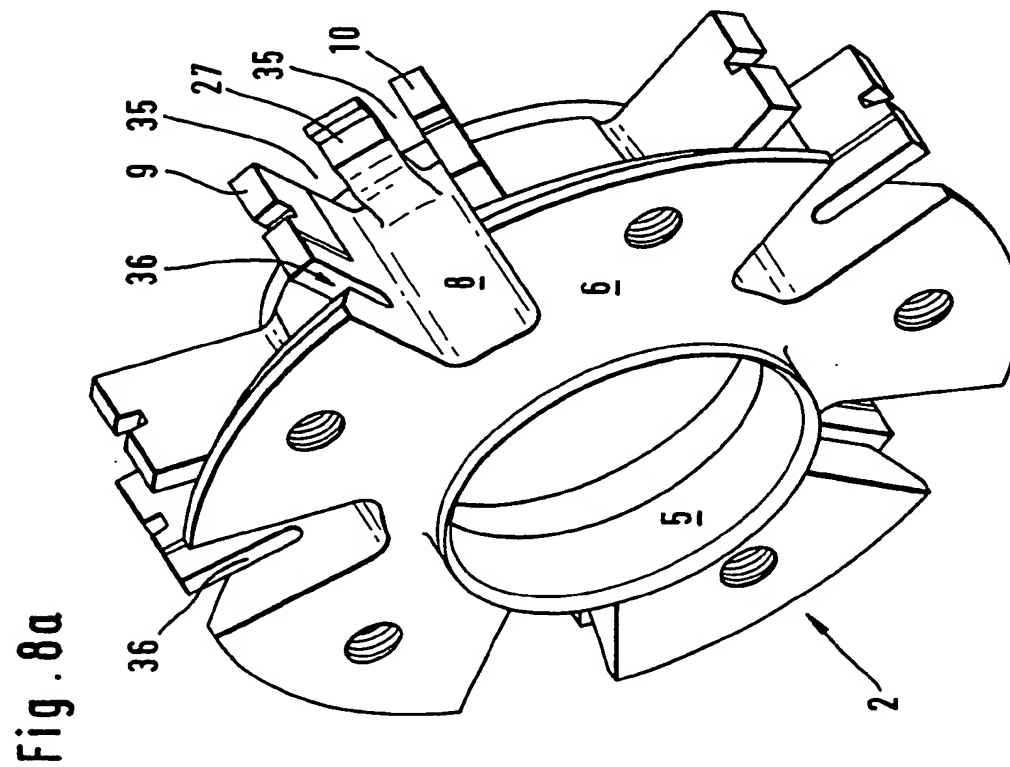
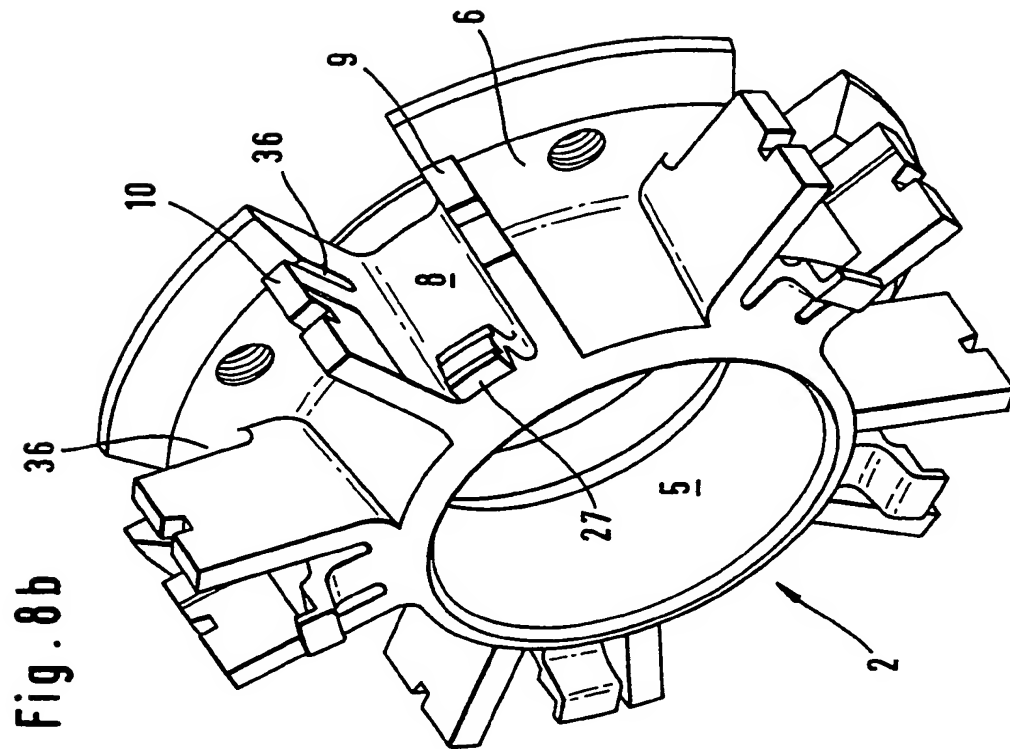


Fig. 9

